

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-119332
 (43)Date of publication of application : 18.05.1993

(51)Int.Cl. G02F 1/1343
 G02F 1/136

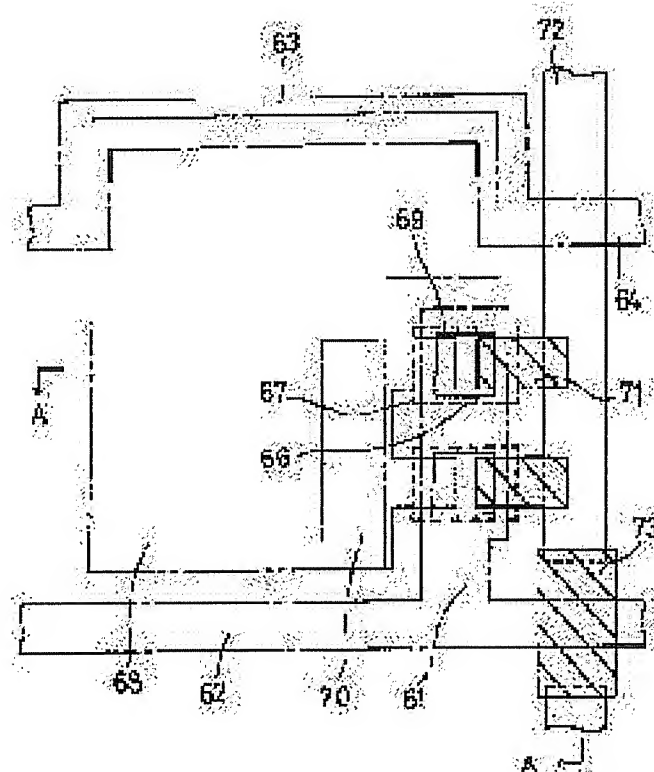
(21)Application number : 03-284942 (71) SANYO ELECTRIC CO LTD
 (22)Date of filing : 30.10.1991 (72)Inventor : TAKAHASHI HIDEKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate disconnection caused in the intersecting part of a drain line which intersects with the gate line of a lower layer or in a corner part between the drain line and a drain electrode.

CONSTITUTION: A drain line 72 area which intersects with the gate line 62 is eliminated, the area is provided with a connecting body 73 and the connecting body 73 comes to be electrically connected with the drain line T2. Moreover, the drain electrode 71 is provided as an other body apart from the drain line 72. The drain line 72 is separated into plural lines by the connecting body 73 so that remaining stress is reduced and disconnection is prevented.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-119332

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1343	9018-2K		
	1/136	5 0 0	9018-2K	

審査請求 未請求 請求項の数5(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-284942

(22)出願日 平成3年(1991)10月30日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目18番地

(72)発明者 高橋 英樹

大阪府守口市京阪本通 2 丁目18番地 三洋
電機株式会社内

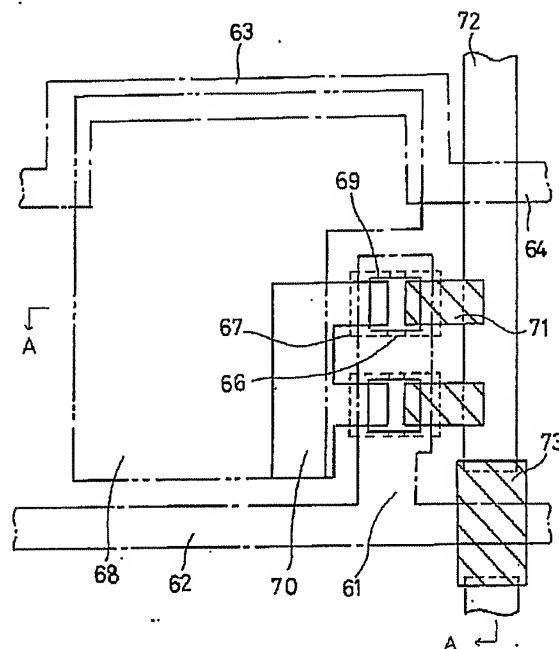
(74)代理人 弁理士 西野 卓嗣

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 透明な絶縁性基板上に形成されるドレインラインは、画面が大きくなるに従い長くなり、残留応力が大きくなる。しかも下層のゲートラインと交差するドレインラインの交差部で断線を生じる。またドレインラインとドレイン電極の間にあるコーナー部においても断線を生じる。本発明はこの断線を無くすことを目的とする。

【構成】 ゲートライン(62)と交差するアドレスライン(72)領域を除去し、この領域に接続体(73)を設け、この接続体(73)と前記ドレインライン(72)を電氣的に接続する。しかもドレイン電極(71)もドレインライン(72)と別体に設ける。そしてこの接続体(73)により、ドレインラインを複数本に分離し、残留応力を小さくして断線を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な絶縁性基板上に形成された複数のゲート、このゲートと一体の複数本のゲートラインと、前記ゲートラインと交差し絶縁層を介して形成される複数のドレインラインと、前記ゲートラインとドレインラインとの交点近傍に形成され前記ドレインラインと電気的に接続された電極がドレイン領域に延在された複数のトランジスタと、このトランジスタのソース領域から延在された電極と電気的に接続された表示電極とを有する液晶表示装置において、

前記ゲートラインの上層を通過する前記ドレインラインは、この交差部の手前から先に延在する前記ドレインラインと別体の接続電極で電気的に接続され、この接続体と同一材料のドレイン電極が前記ドレインラインと電気的に接続されることを特徴とした液晶表示装置。

【請求項2】 透明な絶縁性基板上に形成された複数のゲート、このゲートと一体の複数本のゲートラインと、前記ゲートラインと交差し絶縁層を介して形成される複数のドレインラインと、前記ゲートラインとドレインラインとの交点近傍に形成され前記ドレインラインと電気的に接続された電極がドレイン領域に延在された複数のトランジスタと、このトランジスタのソース領域から延在された電極と電気的に接続された表示電極とを有する液晶表示装置において、

前記ドレイン電極およびこのドレイン電極から前記ドレインラインを介して前記ゲートラインの上層を通過する領域に対応する前記ドレインラインは、この領域以外に対応するドレインラインと別体の接続電極で構成することを特徴とした液晶表示装置。

【請求項3】 透明な絶縁性基板上に形成された複数のゲート、このゲートと一体の複数本のゲートラインと、前記ゲートラインと交差し絶縁層を介して形成される複数のドレインラインと、前記ゲートラインとドレインラインとの交点近傍に形成され前記ドレインラインと電気的に接続された電極がドレイン領域に延在された複数のトランジスタと、このトランジスタのソース領域から延在された電極と電気的に接続された表示電極とを有する液晶表示装置において、

前記ゲートラインの上層を通過する前記ドレインラインは、この交差部の手前から先に延在する前記表示電極と同一材料の接続電極が設けられ、この接続体と前記ドレインラインが電気的に接続されることを特徴とした液晶表示装置。

【請求項4】 前記交差部は、前記ゲートラインと同層に形成された補助容量ラインと前記ドレインラインである請求項1、請求項2または請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 透明な絶縁性基板上に形成された複数のゲート、このゲートと一体の複数本のゲートラインと、前記ゲートラインと交差し絶縁層を介して形成される複

数のドレインラインと、前記ゲートラインとドレインラインとの交点近傍に形成され前記ドレインラインと電気的に接続された電極がドレイン領域に延在された複数のトランジスタと、このトランジスタのソース領域から延在された電極と電気的に接続された表示電極とを有する液晶表示装置において、

前記ドレインラインは、2つのラインで構成され、一方のラインは、この交差部の手前から先に、または交差部上に延在し、他方のラインがこの一方のラインの端部と重畳して電気的に接続されることを特徴とした液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置に関し、特に大画面に於ての歩留まりを向上した液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年CRTに代わるものとして、液晶を用いた表示装置が盛んに研究され、また実用化されている。この液晶表示装置は、未だ画面サイズが小さいが今後の研究により、近い将来には、かなり大画面の液晶表示装置が実用化されてゆくことであろう。本発明は、この大画面を達成するために必要な問題を解決したものである。

【0003】 従来、液晶表示装置は、多層構造であるため膜のステップカバレッジが悪化するため、例えば特公平3-144420号公報のような構成を有している。図8および図9は、これを説明するためのものであり、ゲートライン(10)の一部として形成されたゲート電極(11)上に、陽極酸化膜(12)が形成され、この陽極酸化膜(12)を覆って全面にゲート絶縁膜(13)が堆積されている。ゲート絶縁膜(13)上には、アモルファスシリコンから成る半導体層(14)がパターン形成され、さらにその上には、絶縁膜(15)およびコンタクト層(16)、(16)がパターン形成されている。絶縁膜(15)は、コンタクト層(16)、(16)、ソース電極(17)およびドレイン電極(18)のパターン形成時に半導体層(14)を保護するために設けられている。コンタクト層(16)、(16)は、半導体層(14)と、ソース電極(17)およびドレイン電極(18)とのオーミックコンタクトをとるために設けられている。

【0004】 コンタクト層(16)、(16)上には、上述のソース電極(17)およびドレイン電極(18)が形成されている。ソース電極(17)上には、ゲート絶縁膜(13)上に形成された表示電極(19)が一部重畳され、またドレイン電極(18)と一体でなるドレインライン(18')が設けられている。表示電極が形成されている領域以外には、保護膜(20)がパターン形成されている。また保護膜(20)を覆って全面に配

向膜(21)が設けられている。

【0005】以上の構成が形成されている基板と対向する基板(22)では、ブラックマスク(遮光膜)(23)およびカラーフィルター(24)が形成され、更に対向電極(25)および配向膜(26)が形成されている。本構成を示した前記公報では、ソース電極とドレイン電極が逆で説明されている。本願は、表示電極と接続されている電極をソース電極として以下に説明してゆく。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述の構成において、ゲート電極(11)は、図9に示すように、テーパ形状を有している。これはこのゲート電極(11)やゲートライン(10)の上層に積層されている絶縁膜(13)のステップカバレッジを良好にするものである。しかもこの電極(10)、(11)に対応する絶縁膜(13)は、この電極形状に倣ってテーパ形状となるために、ゲートライン(10)と交差して設けられるドレインライン(18')もステップカバレッジを良好にして設けることができる。

【0007】しかしこの構成において、画面を大きくするために、基板サイズを大きくすると、前記ライン(10)、(18')の付設長さを非常に長く設ける必要がある。しかし各構成が材料的に異なり、残留応力および熱膨張係数等が異なってくるためにストレスが発生し、特に図8の×印で示した領域、ドレインライン(18')とドレイン電極(18)間のコーナー部およびゲートラインと交差する所が断線する問題があった。

【0008】例えばドレインラインをAlで形成する際、基板に形成したAl薄膜は、残留応力が顕著に生じ、特に前記×印のところで断線を生じた。しかも前記×印の領域に集中する応力は、ドレインラインの付設長さが長くなるに従い大きくなる傾向にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題に鑑みて為され、ゲートライン(62)の上層を通過する前記ドレインライン(72)を、この交差部の手前から先に延在する前記ドレインラインと別体の接続電極(73)で電氣的に接続し、この接続体と同一材料のドレイン電極(71)と前記ドレインラインを電氣的に接続することで解決するものである。

【0010】またドレイン電極およびこのドレイン電極から前記ドレインラインを介して前記ゲートライン(62)の上層を通過する領域に対応する前記ドレインラインを、この領域以外に対応するドレインライン(72)と別体の接続電極(74)で構成することで解決するものである。前記ゲートライン(62)の上層を通過する前記ドレインライン(72)は、この交差部の手前から先に延在する前記表示電極(68)と同一材料の接続電極(75)が設けられ、この接続体(75)と前記ドレ

インライン(72)を電氣的に接続することで解決するものである。

【0011】更にはドレインラインを、2つのライン(72)、(72')で構成し、一方のライン(72')をこの交差部の手前から先に、または交差部上に延在し、他方のライン(72)をこの一方のライン(72')の端部と重畳して電氣的に接続することで解決するものである。

【0012】

10 【作用】ゲートライン(62)の上層を交差するドレインライン(72)は、ゲートライン(62)が突出しているために、どうしてもステップのところで機械的に弱く形成されてしまう。しかもこのドレインラインが非常に長いために、例えばAl、Cr等の材料ではより大きな引っ張り応力が発生すると予測される。

【0013】ゲートラインは基板に埋め込まないかぎり平坦にはできず、コストを考えたらどうしても突出は避けられない。従って一本の長いラインを切断すれば、複数に分離された各ラインの引っ張り応力を小さくでき、
20 相対的に段差部の強度が増加し、前記分離されたラインの交差部およびドレインライン(72)とドレイン電極(71)間のコーナー部における断線を防止できる。

【0014】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明する。本発明は、例えばガラス基板や樹脂よりなる透明な絶縁性基板上に、縦に複数本設けられたアドレス線またはデータ線と、このアドレス線またはデータ線を覆う全面に形成された絶縁膜を介して形成され、前記アドレス線またはデータ線と交差するように設けられた複数本のデータ線またはアドレス線とを少なくとも有する構造に有効なものである。

【0015】例えばデータ線がアドレス線の上層に形成される場合、このデータ線を複数に分離する。図は、TFTを使用したアクティブマトリックス型の液晶表示装置に関するものであるが、分離構造および接続構造は同じであるので、以下TFTを用いたもので説明する。図2の左端の下層に形成されたラインは、アドレス線(62)であり、Cr、Ta、Cu等になっている。この上には、絶縁膜(65)が一層以上積層されている。例えばこの膜は、SiNx膜やSiO₂膜であり、このいずれかの膜が1層または2層以上積層されるか、この2種類の膜が交互に積層されている。更に上層にはデータ線(72)、(73)が設けられている。データ線は、段差の手前から先まで除去されており(或るいは段差の手前、先または段差上で2つのラインに分離され)、この除去領域に導電材料よりなる接続体(73)が(或るいは前記2つのラインが重畳して)設けられている。

【0016】前記データ線の分離方法は、前記基板の一端から他端まで延在されるデータ線において、実質的に複数に分離されるデータ線の長さが均等になるように複

数本形成されている。しかし均等である必要もなく、複数本に分離された各ラインの残留応力が、この各ラインに形成される段差部の強度より小さくなれば良い。また全ての交差部にこの分離構造を設ければ、接続体に段差が生じるため、このラインには段差がなくなり、断線はなくなる。

【0017】本願は、以上の構成に必要な応じて他の構成、例えばスイッチング素子や表示電極等が設けられ、対向する透明な絶縁性基板に対向電極が設けられ、前記2つの基板を所定の間隔に設け、中に液晶が注入される。本実施例を応用した具体的例としては、a-SiやポリSiを使用したスタガー、逆スタガーのトランジスタ等が考えられるが、以下は、a-Siを使用した逆スタガー型のトランジスタを使用した液晶表示装置を図1乃至図7および図10を参照しながら説明する。

【0018】先ず図1および図2を用いて説明する。図2は、図1のA-A線線における断面図であり、右側はTF T部、左側は交差部を示している。先ず透明な絶縁性基板(60)上に形成された複数のゲート(61)、このゲート(61)と一体の複数のゲートライン(62)、複数の補助容量電極(63)およびこの補助容量電極(63)と一体の複数の補助容量ライン(64)と、前記ゲート(61)、ゲートライン(62)、補助容量電極(63)および補助容量ライン(64)を覆うゲート絶縁膜(65)とがある。

【0019】ゲートライン(62)およびゲート(61)は、一点鎖線で示され、約1500ÅのCrで構成されている。ゲートライン(62)は、左右に延在し、ゲート(61)と一体で設けられ、繰り返し設けられている。補助容量ライン(64)は、一点鎖線で左右にゲートラインと交差しないように配置され、約1500ÅのCrまたはITOより成っている。後述する表示電極(68)と一部を重畳する補助容量ライン(64)がここで言う補助容量電極となる。更には基板全面を覆う約4000ÅのSiNxより成る絶縁層(65)がP-CVD法で設けられている。

【0020】また前記ゲート(61)を一構成とするTF Tの活性領域に対応する前記絶縁層(65)上に積層された不純物がドーピングされていない非単結晶シリコン膜(66)(a-Si膜)と、前記ゲート(61)を一構成とするTF Tのソース領域およびドレイン領域に対応する非単結晶シリコン膜上に形成された不純物がドーピングされた非単結晶シリコン膜(67)(N⁺a-Si膜)と、前記非単結晶シリコン膜(66)、(67)の積層部に近接して設けられ、前記補助容量電極(63)と少なくとも一部が重畳された表示電極(68)とがある。

【0021】ここで不純物がドーピングされていない非単結晶シリコン膜(66)は、ゲート(61)上に活性層として設けられ、約1000Åの厚さのa-Si膜で設けられている。ここではリダンダンシーとしてTF Tを2

つ設けている。また従来例で示したSiNxより成る半導体保護膜(69)が設けられてもよく、この時は、約2500Åの厚さで形成されている。またこの半導体保護膜が設けられる場合は、この膜上に一部が重畳され、前記TF Tのソース領域とドレイン領域に対応する前記活性層(66)に重畳して不純物がドーピングされた非単結晶シリコン膜(67)が設けられ、ここでは約500ÅのN⁺型のa-Siが設けられている。また表示電極(68)は、2点鎖線で示され、約1000ÅのITOより成っている。

【0022】更に、ソース領域に対応する不純物がドーピングされた非単結晶シリコン膜(67)と前記表示電極(68)を電氣的に接続するソース電極(70)と、前記ドレイン領域に対応する不純物がドーピングされた非単結晶シリコン膜(67)と電氣的に接続されたドレイン電極(71)およびこのドレイン電極(66)と電氣的に接続されたドレインライン(72)とがある。

【0023】ソース電極(70)、ドレイン電極(71)およびドレインライン(72)は、実線で示されており、約1000ÅのMoと約7000ÅのAlの積層体で成っているか、または斜線領域のみは、他のものと別体の後述する材料で構成されている。またソース電極(70)は、表示電極(68)の一部と重畳し電氣的に接続されている。一方、本実施例において、ゲート絶縁膜(65)上から表示電極上に積層された絶縁膜を更に形成する場合、コンタクト孔を介してITOと接続する必要がある。またドレインライン(72)は上下に延在され、基板全面にはパシベーション層および配向膜が積層されて設けられている。

【0024】以上の構成において、本発明の特徴とするところは、ドレインライン(72)およびドレイン電極(71)にあり、複数のドレインラインを分離し、この斜線領域に別体の導電材料の接続体(73)およびドレイン電極(71)を設けて、この複数の分離されたドレインラインを電氣的に接続するとともに、ドレイン電極(71)をドレインラインと電氣的に接続することにある。

【0025】図2の左部からも明らかなように、段差の手前から先まで除去されており、この除去領域に導電材料よりなる接続体(73)が設けられている。図では、接続体(73)がゲートライン(72)の上に延在し電氣的接続を達成している。更に交差部の短絡防止を目的としたa-Si膜およびN⁺a-Si膜が、前記接続体の下層に設けられても良い。前記接続体は、ドレインラインと同じ材料のもので成しても良く、またドレインラインと異なる材料、例えばTi、Auまたは高濃度のポリSi等でも良い。

【0026】前記ドレインラインの分離方法は、前記基板の一端から他端まで延在されるドレインラインに於て、前記複数の分離されるドレインラインの長さが実質

10

20

30

40

50

的に均等になるように複数本形成されている。しかし均等である必要もなく、複数本に分離された各ラインの残留応力が、この各ラインに形成される段差部の強度より小さくなれば良い。また全ての交差部にこの分離構造を設ければ、接続体に段差が生じるため、このラインには段差がなくなり、断線はなくなる。

【0027】また図1では、ゲートラインとドレインラインの交差部に設けているが、前記補助容量ラインが存在する場合には、この補助容量ラインとドレインラインの交差部にも設けても良い。これは後述する図7に於て説明するが、前記複数本に分離されるドレインラインの長さが実質的に均等になるように形成されているので、この本数によっては、この接続体が少なくともゲートラインまたは補助容量ラインとの交差部のどちらかに形成される。しかし均等である必要もなく、複数本に分離された各ラインの残留応力が、この各ラインに形成される段差部の強度より小さくなれば良い。また全ての交差部にこの分離構造を設ければ、接続体に段差が生じるため、このラインには段差がなくなり、断線はなくなる。またこの時、ドレイン電極とドレインラインは別体で設けられるので、両者の接続部であるコーナー部に断線を生じることもない。

【0028】一方、前記透明な絶縁性基板と対向する透明な絶縁性基板上には、前記表示電極に対応する領域が露出するように設けられた遮光膜、全面に設けられた対向電極および配向膜が設けられている。更に、従来例および図9のように、2つの基板は、スペーサにより所定の間隔に保持され、周辺をシールし、注入孔より液晶が注入されて完成する。

【0029】次に図3および図4を用いて別の実施例を説明する。本実施例は、斜線領域のみ異なるので、この部分の説明のみを行い、他は省略する。本実施例は、接続体(74)が、全実施例の接続体(73)、ドレインライン(72)およびドレイン電極(70)が一体で設けられたものである。この一体で設けられた接続体(74)は、従来、基板全面に設けられたドレインラインの長さから比べ非常に短く形成されるので、残留応力を極力小さくできる。さらにこの接続体は、全ての交差部に設ける必要はなく、段差部およびコーナー部の強度より残留応力が小さくなるように、ドレインラインをこの接続体の上端と下端で複数本に分離するように形成すればよい。

【0030】次に図5および図6を用いて別の実施例を説明する。本実施例の接続体(75)は、表示電極(68)を成すITOで構成されている。表示電極とこの接続体を同時に形成したほうが、工程を増加せずに形成できるので、図6では、接続体(75)が、ドレインライン(72)の下層に形成されている。また接続体は、図3のようなパターンで形成しても良い。この時は、ITOはN⁺a-Si膜上に重畳する必要があるため、この

N⁺a-Si膜の形成後に形成したほうが、ITO積層工程が一度でよく効率的である。

【0031】更に、図7を用いて、別の実施例を説明する。本実施例は、図1の接続体(73)を接続体(76)に移行したものである。この実施例は、図3に用いた接続体(74)の如く一体で形成してもよく、また図5のように、表示電極と同一材料のITOで形成してもよい。具体的な説明は、後述した全ての実施例の組み合わせであり、効果も同様であるのでここでは省略する。

【0032】最後に図10を用いて最後の実施例について説明する。本実施例は、ドレインラインを2つのラインで交互に構成し、ドレインラインを複数本に分離するものである。図10は、この分離部を説明するものである。ドレインラインを見ると、上から交差部の手前で終端している一方のライン(72)がある。この終端部と重畳し下方へ延在している他方のライン(72')がある。ここで終端部を破線で示した(77)で図示しているが、この終端部は、交差部の上あるいは交差部の先に設けてもよく、また補助容量ラインとの交差部の手前、先または交差部上へ設けてもよい。

【0033】

【発明の効果】以上の説明からも明らかな如く、上層に形成されるラインを下層に形成されたラインと交差する部分およびその近傍で除去して複数に分離し、この複数に分離されたラインを接続体で接続することで、この各ラインの残留応力を小さくできる。従って、今後本液晶表示装置の画面は、益々大きくなってゆくが、ライン断線による歩留まりの低下を防止できる。

【0034】前記接続体は、前記交差部に全て設ければよいが、この場合コンタクト抵抗が上昇する。従って複数に分離されるラインの長さが実質的に均等になり、この各ラインには、交差部が複数個存在するように形成すれば、コンタクト抵抗の上昇も防止でき、動作特性を改善できる。以上述べた如く、大画面で、しかも効率のよい液晶表示装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す液晶表示装置の平面図である。

【図2】第1図のA-A線における断面図である。

【図3】本発明の一実施例を示す液晶表示装置の平面図である。

【図4】第3図のA-A線における断面図である。

【図5】本発明の一実施例を示す液晶表示装置の平面図である。

【図6】第5図のA-A線における断面図である。

【図7】本発明の一実施例を示す液晶表示装置の平面図である。

【図8】従来の液晶表示装置の平面図である。

【図9】従来の液晶表示装置の断面図である。

【図10】本発明の一実施例を示す液晶表示装置の平面

図である。

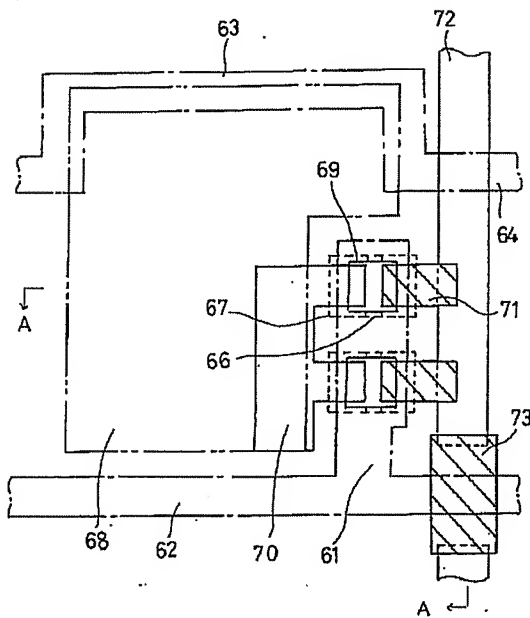
【符号の説明】

- 60 絶縁性基板
61 ゲート
62 ゲートライン
63 補助容量電極
64 補助容量ライン
65 ゲート絶縁膜

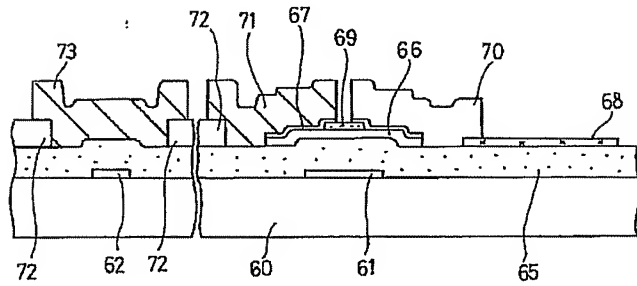
- * 66 a-Si膜
67 N⁺a-Si膜
68 表示電極
70 ソース電極
71 ドレイン電極
72 ドレインライン
73 接続体

*

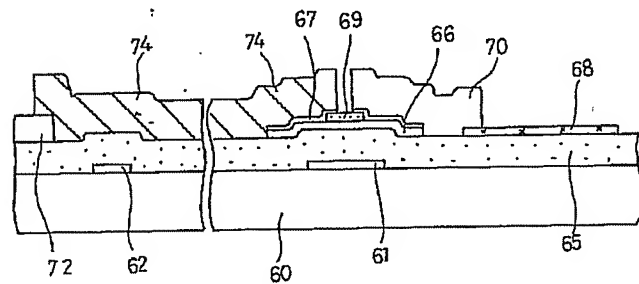
【図1】



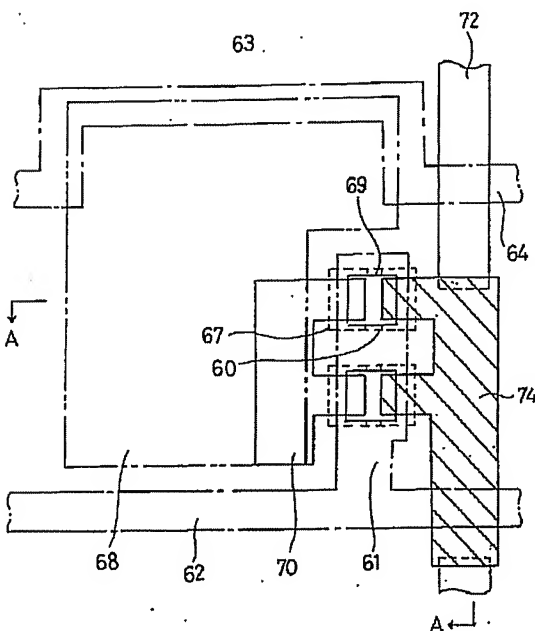
【図2】



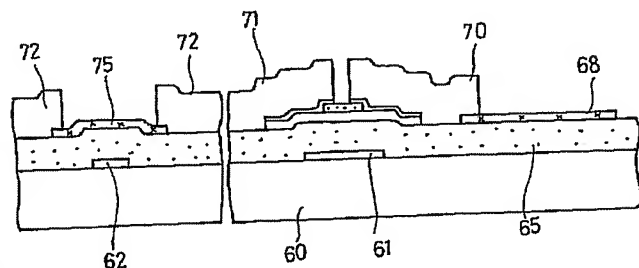
【図4】



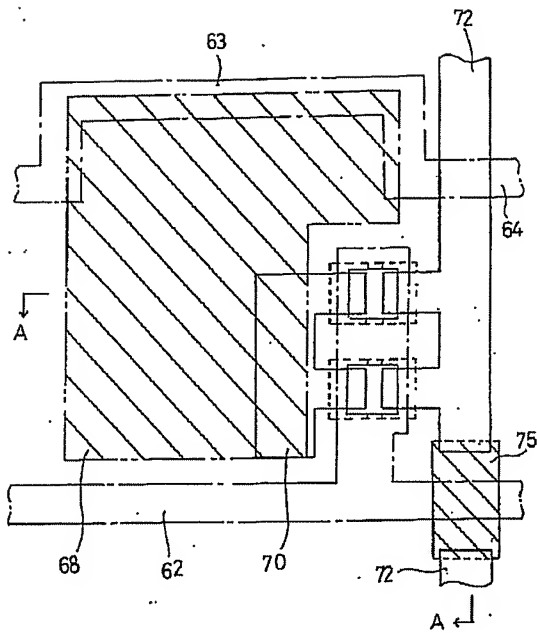
【図3】



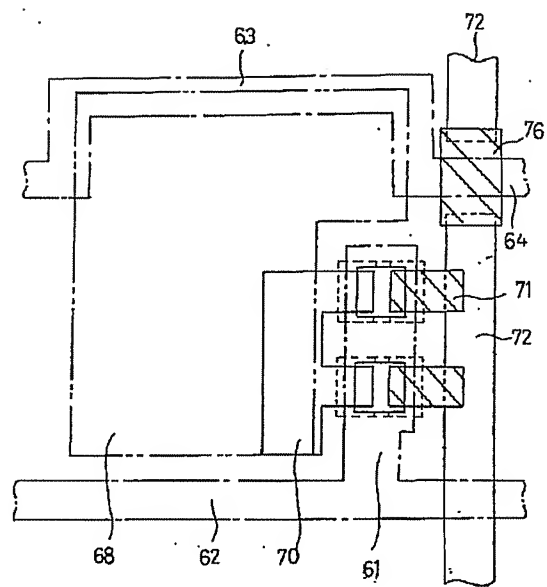
【図6】



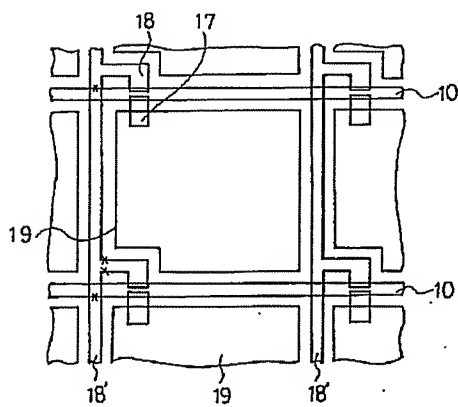
【図5】



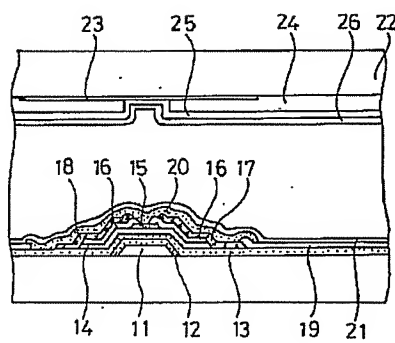
【図7】



【図8】



【図9】



(8)

特開平5-119332

【図10】

